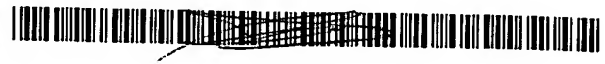


(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/087339 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B05D 7/14**, 7/00, C09D 7/12, F28F 13/04
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/002337
- (22) Internationales Anmeldedatum:
8. März 2004 (08.03.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 14 701.2 31. März 2003 (31.03.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BEHR GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Mauserstrasse 3, 70469 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOGER, Snjezana** [HR/DE]; Rechbergstrasse 4, 73734 Esslingen (DE). **ENGLERT, Peter** [DE/DE]; Heideweg 7/1, 74177 Bad Friedrichshall (DE). **FISCHLE, Klaus** [DE/DE]; Böblinger Weg 22, 71732 Tamm (DE). **MAMBER, Oliver** [DE/DE]; Thomas-Mann-Strasse 32, 70469 Stuttgart (DE). **SEDLMEIR, Sabine** [DE/DE]; Kurfürstenstrasse 71, 74821 Mosbach (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **BEHR GMBH & CO. KG**; Intellectual Property, G-IP, Mauserstrasse 3, 70469 Stuttgart (DE).

- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

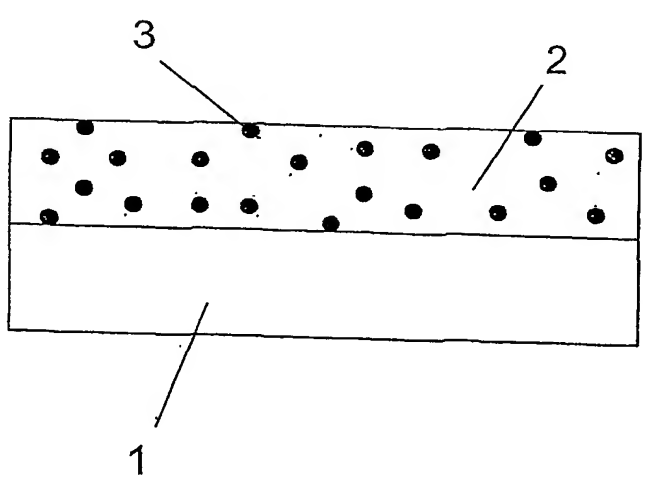
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: **HEAT EXCHANGER AND METHOD FOR TREATING THE SURFACE OF SAID HEAT EXCHANGER**

(54) Bezeichnung: **WÄRMETAUSCHER UND VERFAHREN ZUR OBERFLÄCHENBEHANDLUNG EINES SOLCHEN**



(57) Abstract: The invention relates to a heat exchanger provided with a hydrophilic surface (2) comprising nanoparticles (3), coated and/or grafted nanoparticles consisting of or containing oxides.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher mit einer hydrophilen Oberflächenbeschichtung (2), wobei die Oberflächenbeschichtung (2) Nanopartikel (3), beschichtete Nanopartikel und/oder aufgepfropfte Nanopartikel mit oder aus Oxiden enthält.

WO 2004/087339 A1

5

10

Wärmetauscher und Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines solchen

15

Die Erfindung betrifft einen Wärmetauscher, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines solchen.

20

Bei herkömmlichen Wärmetauschern treten häufig Probleme mit Korrosion, mikrobiologischem Wachstum und Schmutz auf. Diese Probleme haben unter anderem ihre Ursache in einer Niederschlagung von Kondensat aus der Luft, die durch die Wellrippenpakete, die zwischen den von Kältemittel durchströmten Scheiben bzw. Rohren angeordnet sind, strömt. Ferner wird

25

auch Staub und Schmutz angelagert, so dass sich auf der feuchten, verschmutzten Oberfläche Mikroorganismen ansiedeln können, die eine unerwünschte Geruchsbildung zur Folge haben können.

30

Der Abfluss des Kondensats von der Oberfläche kann durch eine hydrophile Ausgestaltung der Oberfläche des Wärmetauschers unterstützt werden, wobei sich in Folge der Hydrophilie ein dünner Flüssigkeitsfilm bildet, der ständig von der Wellrippenoberfläche abfließen kann. Dies hat einen so genannten Selbstreinigungseffekt oder Spüleffekt zur Folge, wobei eine dauerhafte Ansammlung von Staub und Schmutz reduziert, sowie eine Ansiedlung

35

von Mikroorganismen auf der Oberfläche des Wärmeübertragers vermieden

- 2 -

werden kann. Ferner trocknet die Wellrippenoberfläche schneller ab. Dadurch wird die Gesamtleistung des Wärmetauschers aufrechterhalten bzw. verbessert.

5 Aus der EP 115 40 42 A1 ist ein Mittel zur chemischen Oberflächenbehandlung und von Wärmetauschern bekannt, wobei Silikatpartikel mit einem mittleren Durchmesser von 5 bis 1000 nm und Polyvinylalkohol in wässriger Lösung auf die Oberfläche von Wärmetauschern aufgetragen sind. Zur Vorbe-

10 handlung der Oberfläche wird diese zunächst einer saueren Reinigung unterzogen und anschließend eine chrom- oder zirkoniumhaltige Konversionschicht aufgebaut. Der auf diese Weise vorbereitete Wärmetauscher wird mit den o.g. hydrophilen Chemikalien beschichtet, so dass die entsprechend behandelte Oberfläche hydrophile Eigenschaften aufweist.

15 Es ist Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Wärmetauscher zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Wärmetauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Un-

20 teransprüche.

Erfindungsgemäß ist ein Wärmetauscher, insbesondere ein Wärmetauscher für ein Kraftfahrzeug, mit einer vorzugsweise hydrophilen Oberflächenbeschichtung versehen, die Nanopartikel, beschichtete Nanopartikel und/oder

25 aufgepfropfte Nanopartikel enthält. Eine hydrophile Oberflächenbeschichtung stellt sicher, dass sich ein dünner, geschlossener Flüssigkeitsfilm auf der Oberfläche bildet, der ständig von der Wellrippenoberfläche oder aber von den Scheiben/Rohren des Wärmetauschers abfließen kann. Dies hat einen Selbstreinigungseffekt oder Spüleffekt zur Folge, wodurch eine dauer-

30 hafte Ansammlung von Staub und Schmutz reduziert, sowie eine Ansiedlung von Mikroorganismen auf der Oberfläche des Wärmeübertragers vermieden werden kann. Ferner trocknet die Wellrippenoberfläche schneller ab.

Bei abgewandelten Ausführungsformen der Erfindung hat die Oberflächen-

35 beschichtung neben oder anstelle der hydrophilen Wirkung eine oder mehre-

- 3 -

re andere vorteilhafte Wirkungen, wie beispielsweise eine korrosionhemmende oder -verhindernde Wirkung.

5 Die Nanopartikel bestehen bevorzugt zu annähernd 100% oder vollständig aus Oxiden.

Bei den beschichteten Nanopartikeln können anstelle oder neben Oxiden, die zumindest im Kern der beschichteten Nanopartikel vorgesehen sind, auch anderen Verbindungen in der Beschichtung vorhanden sein. Die Beschichtung der Nanopartikel kann organische und/oder anorganische Komponenten, sowie antimikrobiell wirkende organische und/oder anorganische Komponenten beinhalten.

15 Bei den aufgepfropften Nanopartikeln, handelt es sich um Nanopartikel mit einem Kern mit oder aus Oxiden, welche Seitengruppen tragen. Diese Seitengruppen sind chemisch auf der Oberfläche des Nanopartikelkerns gebunden, z.B. über Sauerstoff- oder Stickstoffbrücken. Um solche Nanopartikel herzustellen werden zum Beispiel bifunktionelle Verbindungen, z.B. Diamine und/oder Dialkohole, eingesetzt. Dadurch können die Oberflächeneigenschaften eines Nanopartikels variiert werden (z.B. hydrophob, hydrophil, Stabilisierung in der Dispersion bzw. Lösung). Zudem kann eine Polymerkette mit einer reaktiven Seitenkette, die z.B. eine OH oder COOH oder OR Gruppe enthält, oder eine im Polymernetz nicht abreagierte reaktive Gruppe, z.B. OH oder COOH oder OR, auf das Nanopartikel aufgepfropft werden.

25 Bevorzugt enthalten die Nanopartikel, wobei der Einfachheit halber hierunter im folgenden auch beschichtete und/oder aufgepfropfte Nanopartikel verstanden werden sollen, soweit nicht ausdrücklich anders erwähnt, Oxide und/oder Oxidhydrate und/oder Nitride und/oder Carbide. Dabei sind vorzugsweise Oxide der Elemente der II- und/oder der III-Hauptgruppe und/oder Oxide von Germanium, Zinn, Blei, und Oxide der Übergangsmetalle, vorzugsweise der IV- und V-Nebengruppe und/oder Oxide von Zink und/oder Oxide von Cer vorgesehen.

30

- 4 -

Die Oxidhydrate, Nitride und Carbide bestehen bevorzugt aus Elementen der II-Hauptgruppe und/oder der III-Hauptgruppe und/oder der IV-Hauptgruppe und/oder aus Übergangsmetallen, vorzugsweise der IV- und V-Nebengruppe, und/oder aus Zink und/oder aus Cer.

Die Nanopartikel sind bevorzugt in einer wässrigen Dispersion oder Lösung, die einen vorzugsweise organischen Binder enthält; und/oder in einer Dispersion oder Lösung auf Basis organischer Dispersionsmittel bzw. Lösemitte, die einen vorzugsweise organischen Binder enthält, oder in einem Sol, das bei einer Sol-Gel-Beschichtung als Beschichtungsstoff fungieren kann, enthalten.

Im Falle eines Sols sind bevorzugt Alkoxyverbindungen von Elementen der III-Hauptgruppe, also z.B. Aluminium, Bor, Indium, und/oder von Elementen der IV-Hauptgruppe, also z.B. Silizium, Zinn, und/oder von Übergangsmetallen, bevorzugt der IV-Nebengruppe, wie Titan, Zirkonium, Hafnium und/oder der V-Nebengruppe, wie Vanadium, Niob, Tantal, enthalten.

Vorzugsweise ist bei den Alkoxyverbindungen ein Teil der hydrolysierbaren Alkoxyreste durch Alkyl- und/oder Arylreste ausgetauscht oder eine Mischung aus reinen Alkoxyverbindungen und Alkoxyverbindungen, die zum Teil Alkyl- und/oder Arylreste enthalten, vorgesehen. Bevorzugt sind diese Verbindungen halogeniert, besonders bevorzugt fluoriert.

Bevorzugt weisen die Nanopartikel, beschichteten Nanopartikel und die aufgefropften Nanopartikel einen mittleren Durchmesser von 1 bis 1000 nm auf, insbesondere zwischen 50 und 500 nm.

Vorzugsweise weist die Oberflächenbeschichtung antimikrobiell wirkende Bestandteile auf. Diese können Bestandteil der Nanopartikel sein, beispielsweise bei aufgefropften oder beschichteten Nanopartikeln, oder sie können im restlichen Teil der Oberflächenbeschichtung enthalten sein. Derartige Zusätze verbessern die antimikrobielle Wirkung der Oberflächenbeschichtung und verhindern eine Ansiedlung von Mikroorganismen auf der Oberfläche des Wärmeübertragers oder behindern zumindest eine solche.

Das Auftragen der Oberflächenbeschichtung erfolgt vorzugsweise mittels Tauchen, Fluten oder Sprühen.

5 Bevorzugt erfolgt eine Vorbehandlung mittels einer sauren oder alkalischen Beize mit anschließender Dekapierung und/oder einer Konversionsbehandlung. Auch diese Vorbehandlung erfolgt vorzugsweise mittels Tauchen, Fluten oder Sprühen. Die Konversionsbehandlung dient dem Aufbau von Passivierungsschichten, die eine sehr feste Verbindung mit der Oberfläche eingehen, so zum Beispiel durch Bildung gemischter Oxide. Eine derartige Passivierungsschicht verhindert unter anderem einen Korrosionsangriff.

15 Nach der Vorbehandlung kann eine Trocknung erfolgen und nach der eigentlichen Oberflächenbeschichtung ist ein Trockenvorgang notwendig.

Im folgenden wird die Erfindung anhand zweier Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung im einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- 20 Fig. 1 einen Schnitt durch den oberflächennahen Bereich eines Wärmetauschers mit einer erfindungsgemäßen Beschichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, und
- 25 Fig. 2 einen Schnitt durch den oberflächennahen Bereich eines Wärmetauschers mit einer erfindungsgemäßen Beschichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

30 Fig. 1 zeigt den oberflächennahen Bereich eines Wellrippblechs 1 eines Wärmetauschers aus Aluminium gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, der mit einer hydrophilen Oberflächenbeschichtung 2 versehen ist. Hierbei wird diese Oberflächenbeschichtung 2 aus einem Sol gebildet, das Nanopartikel 3 aus im wesentlichen reinem Aluminiumoxid enthält. Die Nanopartikel 3 haben einen mittleren Durchmesser von zwischen 10 und 100 nm und sind relativ gleichmäßig in der gesamten Oberflächenbeschichtung 2 verteilt.

35

- 6 -

Das Sol weist Alkoxyverbindungen von Aluminium auf, wobei eine Mischung aus reinen Alkoxyverbindungen und Alkoxyverbindungen, bei denen ein Teil der hydrolysierbaren Alkoxyreste durch Alkylreste ausgetauscht ist, verwendet wird.

5

Das Aufbringen der Oberflächenbeschichtung 2 erfolgt nach einer Oberflächenreinigung mit einer sauren Beize mittels Tauchen in einer kolloidalen Sol-Lösung, in der Nanopartikel aus Aluminiumoxid dispergiert sind. Anschließend wird ein Trocknungsprozess durchlaufen.

10

Fig. 2 zeigt einen oberflächennahen Bereich eines Wellrippbleches 11 eines Wärmetauschers gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Hierbei ist zwischen einer hydrophilen Oberflächenbeschichtung 12, die Nanopartikel 13 enthält, eine Konversionsschicht 14 vorgesehen. Die Konversionsschicht 14 weist unter anderem Mischoxide aus Aluminium und Zirkonium auf.

15

Bei den Nanopartikeln 13 handelt es sich um sogenannte aufgepfropfte Nanopartikel, welche Seitengruppen tragen. Dabei enthalten die Nanopartikel 13 einen oxidhaltigen Kern, der von bifunktionellen organischen Verbindungen, die chemisch auf der Oberfläche des Nanopartikelkerns gebunden sind, umgeben ist. Die bifunktionellen organischen Verbindungen weisen unter anderem antimikrobiell wirkende Seitengruppen auf. Die eigentliche Oberflächenbeschichtung 12 besteht aus einer organischen Matrix, welche einen organischen Binder enthält. Diese organische Matrix wird aus einer organischen Dispersion oder Lösung, in welcher die aufgepfropften Nanopartikel 13 verteilt sind, aufgebaut. Der oxidhaltige Kern der aufgepfropften Nanopartikel 13 besteht im wesentlichen aus Zirkoniumdioxid und Titandioxid.

20

25

30

Zur Vorbereitung der Oberfläche für das Aufbringen der eigentlichen Oberflächenbeschichtung 13 wird diese mit der Mischoxide aus Aluminium und Zirkonium enthaltenden Konversionsschicht 14 versehen. Hierfür wird eine Zirkonium enthaltende Chemikalie mittels Tauchen aufgetragen, und es bilden sich gemischte Oxide aus Aluminium und Zirkonium, so dass eine sehr feste Verbindung mit der Oberfläche eingegangen wird.

35

Das Aufbringen der Oberflächenbeschichtung 12 kann nach einem Trocknungsvorgang erfolgen. Das Aufbringen der Oberflächenbeschichtung 12 erfolgt mittels Tauchen mit einer die Nanopartikel 13 enthaltenden Dis-
5 persion. Anschließend wird ein weiterer Trocknungsprozess durchlaufen.

5

Patentansprüche

- 10 1. Wärmetauscher mit einer insbesondere hydrophilen Oberflächenbeschichtung (2; 12), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Oberflächenbeschichtung (2; 12) Nanopartikel (3), beschichtete Nanopartikel und/oder aufgepfropfte Nanopartikel (13) mit oder aus Oxiden enthält.
- 15 2. Wärmetauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dass Oxide der Elemente der II-Hauptgruppe und/oder der III-Hauptgruppe und/oder Oxide von Germanium, Zinn, Blei und/oder Oxide der Übergangsmetalle und/oder Oxide von Zink und/oder Oxide von Cer vorgesehen sind.
- 20 3. Wärmetauscher nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenbeschichtung (12) Nanopartikel, beschichtete Nanopartikel und/oder aufgepfropfte Nanopartikel (13) mit oder aus Oxidhydraten und/oder Nitriden und/oder Carbiden enthält.
- 25 4. Wärmetauscher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Oxidhydrate, Nitride und Carbide aus Elementen der III-Hauptgruppe und/oder der IV-Hauptgruppe und/oder aus Übergangsmetallen und/oder aus Cer bestehen.
- 30 5. Wärmetauscher nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass ein Übergangsmetall der IV- und/oder V-Nebengruppe angehört oder Zink ist.

- 9 -

6. Wärmetauscher nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nanopartikel (3), beschichteten Nanopartikel und/oder aufgepfropften Nanopartikel (13) in einer wässrigen Dispersion oder Lösung, die einen bevorzugt organischen Binder enthält, und/oder in einer Dispersion oder Lösung auf Basis organischer Dispersions- bzw. Lösungsmittel, die einen bevorzugt organischen Binder enthält, oder in einem Sol, das bei einer Sol-Gel-Beschichtung als Beschichtungsstoff dient, enthalten sind.
7. Wärmetauscher nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Sol Alkoxyverbindungen von Elementen der III-Hauptgruppe und/oder von Elementen der IV-Hauptgruppe und/oder von Übergangsmetallen enthält.
8. Wärmetauscher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergangsmetalle der IV- oder V-Nebengruppe angehören.
9. Wärmetauscher nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei den Alkoxyverbindungen ein Teil der hydrolysierbaren Alkoxyreste durch Alkyl- und/oder Arylreste ausgetauscht ist, oder dass eine Mischung aus reinen Alkoxyverbindungen und Alkoxyverbindungen, die zum Teil Alkyl- und/oder Arylreste enthalten, vorgesehen ist.
10. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nanopartikel (3), beschichteten Nanopartikel und/oder aufgepfropften Nanopartikel (13) einen mittleren Durchmesser von 1 bis 1000 nm aufweisen.
11. Wärmetauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenbeschichtung (2; 12) antimikrobiell wirkende Bestandteile aufweist.
12. Verfahren zum Beschichten eines Wärmetauschers mit einer insbesondere hydrophilen Oberflächenbeschichtung, wobei eine Nanopartikel (3), beschichtete Nanopartikel und/oder aufgepfropfte Nanopartikel

- 10 -

(13) enthaltende Oberflächenbeschichtung (2; 12) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche aufgetragen wird.

- 5 13. Verfahren zum Beschichten eines Wärmetauschers nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenbeschichtung (2; 12) mittels Tauchen, Fluten und/oder Sprühen aufgebracht wird.
- 10 14. Verfahren zum Beschichten eines Wärmetauschers nach einem der Ansprüche 12 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorbehandlung mittels einer sauren oder alkalischen Beize mit anschließender Dekapierung und/oder einer Konversionsbehandlung erfolgt.
- 15 15. Verfahren zum Beschichten eines Wärmetauschers nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Konversionsbehandlung Mischoxide und/oder Mischfluoride entstehen.
- 20 16. Verfahren zum Beschichten eines Wärmetauschers nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass nach einer Vorbehandlung mittels einer sauren oder alkalischen Beize mit anschließender Dekapierung und/oder einer Konversionsbehandlung ein Trockenprozess erfolgt.
- 25 17. Verfahren zum Beschichten eines Wärmetauschers nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass dem Vorgang des Aufbringens der Oberflächenbeschichtung (2; 12) ein Trockenvorgang folgt.

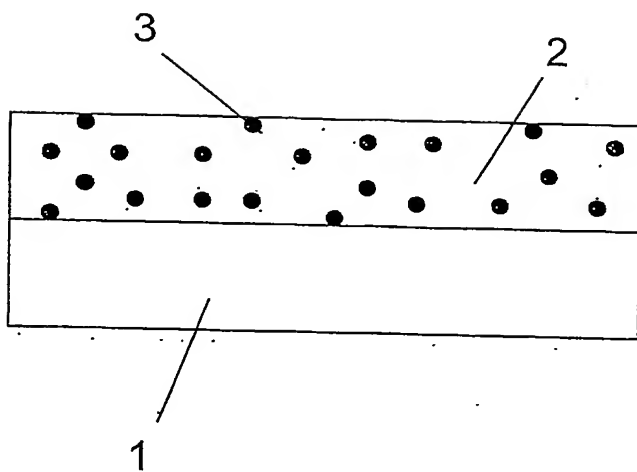


Fig.1

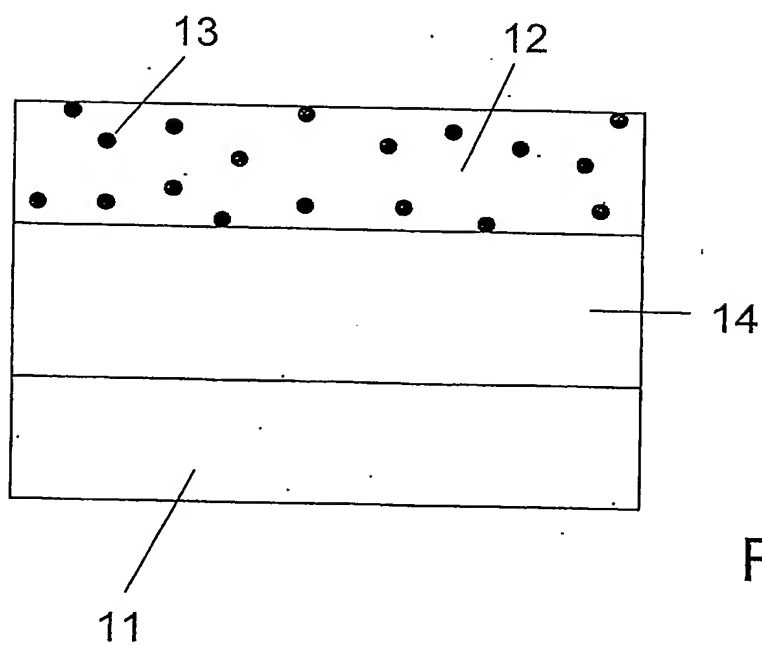


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/002337

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B05D7/14 B05D7/00 C09D7/12 F28F13/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C23C C09D F28F B05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 14, 5 March 2001 (2001-03-05) & JP 2000 329495 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 30 November 2000 (2000-11-30)	1,2,6-13
Y	abstract; examples	3-5
X	EP 1 154 042 A (NIPPON PAINT CO LTD ; SHOWA DENKO KK (JP)) 14 November 2001 (2001-11-14) cited in the application paragraph '0023! - paragraph '0030!; claims 10-17; example 1	1,6, 10-17
X	EP 0 128 514 A (NIHON PARKERIZING) 19 December 1984 (1984-12-19) claims; examples	1,2,6, 10,12,13
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 August 2004

Date of mailing of the international search report

03/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mauger, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/002337

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 99/52964 A (INST NEUE MAT GEMEIN GMBH ; JONSCHKER GERHARD (DE); SCHIRRA HERMANN (D) 21 October 1999 (1999-10-21) page 5, line 10 - page 10, line 20; claims page 12, line 1 - line 29; example 1	3-5
A	SCHMIDT H: "Multifunctional inorganic-organic composite sol-gel coatings for glass surfaces" JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS, NORTH-HOLLAND PHYSICS PUBLISHING, AMSTERDAM, NL, vol. 178, 1 November 1994 (1994-11-01), pages 302-312, XP004067786 ISSN: 0022-3093 the whole document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/002337

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2000329495	A	30-11-2000	NONE	
EP 1154042	A	14-11-2001	JP 3474866 B2 JP 2002030462 A AU 4384601 A CN 1323976 A CZ 20011663 A3 EP 1154042 A1 US 2002040742 A1	08-12-2003 31-01-2002 15-11-2001 28-11-2001 16-01-2002 14-11-2001 11-04-2002
EP 0128514	A	19-12-1984	JP 59229197 A AU 2894684 A BR 8402758 A DE 3420852 A1 EP 0128514 A2	22-12-1984 13-12-1984 14-05-1985 13-12-1984 19-12-1984
WO 9952964	A	21-10-1999	DE 19816136 A1 AU 3813899 A BR 9909521 A CA 2327312 A1 CN 1301277 T WO 9952964 A2 EP 1086162 A2 HU 0101496 A2 JP 2002511509 T NO 20004877 A PL 343590 A1 US 6620514 B1	14-10-1999 01-11-1999 12-12-2000 21-10-1999 27-06-2001 21-10-1999 28-03-2001 28-08-2001 16-04-2002 28-09-2000 27-08-2001 16-09-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002337

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B05D7/14 B05D7/00 C09D7/12 F28F13/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 C23C C09D F28F B05D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, COMPENDEX

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 14, 5. März 2001 (2001-03-05) & JP 2000 329495 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 30. November 2000 (2000-11-30)	1,2,6-13
Y	Zusammenfassung; Beispiele	3-5
X	EP 1 154 042 A (NIPPON PAINT CO LTD ; SHOWA DENKO KK (JP)) 14. November 2001 (2001-11-14) in der Anmeldung erwähnt Absatz '0023! - Absatz '0030!; Ansprüche 10-17; Beispiel 1	1,6, 10-17
X	EP 0 128 514 A (NIHON PARKERIZING) 19. Dezember 1984 (1984-12-19) Ansprüche; Beispiele	1,2,6, 10,12,13
	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. August 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/09/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mauger, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002337

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 99/52964 A (INST NEUE MAT GEMEIN GMBH ; JONSCHKER GERHARD (DE); SCHIRRA HERMANN (D) 21. Oktober 1999 (1999-10-21) Seite 5, Zeile 10 - Seite 10, Zeile 20; Ansprüche Seite 12, Zeile 1 - Zeile 29; Beispiel 1 -----	3-5
A	SCHMIDT H: "Multifunctional inorganic-organic composite sol-gel coatings for glass surfaces" JOURNAL OF NON-CRYSTALLINE SOLIDS, NORTH-HOLLAND PHYSICS PUBLISHING. AMSTERDAM, NL, Bd. 178, 1. November 1994 (1994-11-01), Seiten 302-312, XP004067786 ISSN: 0022-3093 das ganze Dokument -----	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/002337

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2000329495 A	30-11-2000	KEINE	
EP 1154042 A	14-11-2001	JP 3474866 B2	08-12-2003
		JP 2002030462 A	31-01-2002
		AU 4384601 A	15-11-2001
		CN 1323976 A	28-11-2001
		CZ 20011663 A3	16-01-2002
		EP 1154042 A1	14-11-2001
		US 2002040742 A1	11-04-2002
EP 0128514 A	19-12-1984	JP 59229197 A	22-12-1984
		AU 2894684 A	13-12-1984
		BR 8402758 A	14-05-1985
		DE 3420852 A1	13-12-1984
		EP 0128514 A2	19-12-1984
WO 9952964 A	21-10-1999	DE 19816136 A1	14-10-1999
		AU 3813899 A	01-11-1999
		BR 9909521 A	12-12-2000
		CA 2327312 A1	21-10-1999
		CN 1301277 T	27-06-2001
		WO 9952964 A2	21-10-1999
		EP 1086162 A2	28-03-2001
		HU 0101496 A2	28-08-2001
		JP 2002511509 T	16-04-2002
		NO 20004877 A	28-09-2000
		PL 343590 A1	27-08-2001
		US 6620514 B1	16-09-2003